

УМОВИ ЗМЕНШЕННЯ КУТА НУТАЦІЇ ОБЕРТОВОГО НЕСУЧОГО ТІЛА В ІЗОЛЬОВАНІЙ СИСТЕМІ

Вирішується актуальна задача з методики визначення усталених рухів, та дослідження їх на умовну стійкість для ізольованих систем, складених з обертового несучого тіла і різних приєднаних до нього тіл, відносному руху яких перешкоджають сили в'язкого опору.

Конкретизовані дві методики, які ґрунтуються на енергетичних підходах Лагранжа і Рауса. Вони дозволяють складати рівняння усталених рухів, виділяти ці рухи і оцінювати їх стійкість без складання диференціальних рівнянь руху. Показано, що методики дають ідентичні результати і дозволяють одержувати необхідні умови умовної стійкості усталених рухів, що з точністю до меж співпадають з достатніми.

Із застосуванням конкретизованої методики і евристичного методу встановлено існування двох незалежних тенденцій при роботі автобалансирів (АБ) будь-якого типу: зменшення кута нутації, викликаного неточним наданням початкового обертання тілу тільки у разі сплюсненого складеного тіла (робота АБ як демпфера кута нутації); тенденція до приходу тіл АБ до положення, в якому вони зрівноважують тіло у випадках витягнутого або сплюсненого складеного тіла (робота АБ як автобалансира). Встановлено, що два АБ, розміщені в двох різних площинах зрівноваження тіла, не можуть усунути кут нутації, викликаний незрівноваженістю. Встановлено, що повністю усунути кут нутації можна тільки у разі сплюсненого статично незрівноваженого тіла, за умови, що АБ встановлений в площині дисбалансу і відстань від центра мас системи до площини зрівноваження не перевищує певне граничне значення.

Встановлено, що для маятникових, рідинних демпферів кута нутації, для стійкості основного руху необхідно і достатньо, щоб складене тіло було сплюснутим і відстань від центра мас системи до площини зрівноваження не перевищувала певне граничне значення. Також встановлено, що якщо приєднане тіло – пружно закріплений стрижень, орієнтований по повздовжній осі несучого тіла, то для стійкості основного руху необхідно і достатньо, щоб складене тіло було сплюснутим і система оберталася з кутовими швидкостями, що не перевищують певне граничне значення.

Бібліографічний список

1. Горошко О.О. Стабілізація положення осі обертання абсолютно твердого тіла багатомаятниковим (багатокульовим) автобалансиром / Горошко О.О., Філімоніхін Г.Б., Пирогов В.В., Філімоніхіна І.І. // Вісник Київського ун-ту. Серія: фізико-матем. науки. 2005. №4. –С.67-76.
2. Філімоніхіна І.І. Усталені рухи і умови самозрівноваження одного типу ізольованої системи // Вісник Київського ун-ту. Серія: фізико-матем. науки. 2007. №3. –С.103-109.
3. Филимонихина И.И. Условия уравновешивания автобалансирами вращающегося тела в изолированной системе / Филимонихина И.И., Филимонихин Г.Б. // Прикладная механика. 2007–43, №11. –С.113-120.
4. Пат. на корисну модель № 28407 Україна, МПК В64G 1/00 Застосування пасивного автобалансира як демпфера кута нутації сплюсненого обертового космічного апарата / Філімоніхіна І.І., Філімоніхін Г.Б.; заявник та патентовласник Кіровоградський нац. техн. університет. - № 200708020; заявл. 16.07.2007; опубл. 10.12.2007, Бюл.№20.
5. Горошко О.О. Достатні умови усунення автобалансирами кута нутації незрівноваженого обертового тіла в ізольованій системі / Горошко О.О., Філімоніхіна І.І. // Вісник Київського ун-ту. Серія: фізико-матем. науки. 2008. -№1. –С.53-58.
6. Філімоніхіна І.І. Умови стійкості основних рухів чотирьох обертових ізольованих систем / Філімоніхіна І.І., Горошко О.О. // Вісник Київського ун-ту. Серія: фізико-матем. науки. 2008. -№3. – С. 99-105.